

Tartu Ülikool
Loodus- ja tehnoloogiateaduskond
Geograafia osakond

Bakalaureusetöö

**Tallinn-Tartu maantee reede pärastlõunase tipptunni
geograafia ja sotsiaalne koosseis**

Anni Konsap

Juhendajad: prof. Rein Ahas
Erki Saluveer

Kaitsmisele lubatud:
Juhendaja: /allkiri, kuupäev/
Osakonna juhtataja: /allkiri, kuupäev/



Tartu 2009

Sisukord

Sissejuhatus	3
1. Teooria	5
1.1. Transpordigeograafia, transpordiplaneerimine ja transpordivajadus	5
1.2. Tipptund transpordiuuringutes	9
1.3. Liikluse geograafiline jagunemine	11
2. Metoodika	13
2.1. Meetodid.....	13
2.2. Andmed	16
2.3. Uurimisala kirjeldus	16
3. Tulemused	18
3.1. Liiklejate elukohad	18
3.2. Liiklejate soolis-vanuseline koosseis	20
3.3. Liiklejate sihtkohad	22
4. Arutelu	25
Kokkuvõte	28
Summary	30
Tänuõnad	32
Kasutatud kirjandus.....	33

Sissejuhatus

Viimase 50 aasta jooksul on autotranspordi osakaal kogu transpordisüsteemis kasvanud meeletu kiirusega. Aina enam inimesi omab autot ning nendega võetakse ette üha rohkem ning üha pikemaid reise. Autodega minnakse hommikul tööle, viiakse lapsi kooli, käiakse sisseoste tegemas ning sõidetakse puhkust veetma. Selline mobiilsuse kasv tähendab pidevalt kasvavat survet kogu teedevõrgule, peamiselt tipptunni ning sellest tingitud ummikute tõttu, mis omakorda avaldavad negatiivset mõju keskkonnale ja sotsiaaldvaldkonnale.

Transpordiplaneerijad seisavad silmitsi ülesandega, kuidas tagada inimestele aina kasvava liiklustiheduse juures vaba liikumine. Seni on lahendusena nähtud teiste transpordiliikide soodustamist ja teede infrastruktuuri arendamist, et tagada läbilaskvus tipptunni ajal. Transpordiplaneerijatele on aga selgeks saanud, et mida paremad teed ehitada, selle võrra suurem on ka sellel liiklevate autode arv. Teisisõnu on tegu ajutise lahendusega. Laiaulatuslikud teedehitusprojektid avaldavad negatiivset mõju keskkonnale, ehituse vahetus läheduses elavatele inimestele ning on ka väga kallid.

Seetõttu on transpordiplaneerijad pidanud end ümber häälestama pigem tipptunni aegse liikluse vähendamisele kui selle ära mahutamisele (Banister 2002, Gifford *et. al* 2001, Guensler *et. al* 2008). Teedehitusele alternatiivsete tegevustena nähakse praktikas eelkõige tipptunni maksustamist ning teiste liiklemisviiside, näiteks bussiliikluse, edendamist. Liiklemine ei ole enamjaolt väärtus iseenesest, vaid vahend erinevate ruumis laiali asuvate tegevuste ühendamiseks, mistõttu on liiklemise eesmärkide väljaselgitamine oluline samm transpordi planeerimisel. Selle rakendamiseks on vaja teada, kes on need inimesed, kes tipptunni ajal liikleavad, miks nad liikleavad ning kust ja kuhu nad sõidavad.

Olles praktilikal konsultatsioonifirmas Ramboll Eesti AS, kasvas minu huvi infrastruktuuri paiknemise ning inimeste ajalis-ruumilise käitumise vastastike mõjude suhtes. Võttes arvesse, et Tallinn-Tartu maantee on siseriiklikult Eesti tähtsaim maantee ning et selle töö kirjutamise ajal 2009. aastal on käimas Tallinn-Tartu maantee

projekteerimis- ning ehitustööd, tundus just selle maantee liikluse koosseisu käsitlemine olema sobilik minu uudishimu rahuldamiseks.

Käesoleva uurimustöö eesmärk on Tallinn-Tartu maantee reede pärastlõunase tipptunni koostise ja liiklemise põhjuste välja selgitamine. Uurimiseks kasutan passiivse mobiilpositsioneerimise andmeid ja võrdlen reede pärastlõunase tipptunni liiklust Tallinn-Tartu maanteel kolmapäeva pärastlõunase tipptunni ning kogu nädala liiklusvoogudega. Uurimistöö keskendub järgmiste uurimisküsimuste vastamisele:

- a) Kas reede pärastlõunasel tipptunnil Tallinn-Tartu maanteel liiklejad erinevad teiste päevade liiklejatest oma elukoha poolest? Küsimus on püstitatud eeldusel, et reede pärastlõunase tipptunni aegsel ülekoormatud teel liiklevad inimesed, kes tööpäeva lõppedes koju kiirustavad.
- b) Kas reede pärastlõunasel tipptunnil Tallinn-Tartu maanteel liiklejad erinevad teiste päevade liiklejatest oma soolis-vanuselise koosseisu poolest? Küsimus on püstitatud eeldusel, et need kes reede tipptunnil liiguvad, on pigem nooremad ja pereta inimesed, kes õpivad või töötavad nädala jooksul kodust eemal, suuremates linnades.
- c) Kas reede pärastlõunasel tipptunnil Tallinn-Tartu maanteel liiklejad erinevad teiste päevade liiklejatest oma sihtkohtade poolest? Küsimus on püstitatud eeldusel, et reedel lähevad liikvele siseturistid ja inimesed, kes külastavad oma kodusid, mis asuvad Tallinnast kaugemal.

Traditsiooniliste liiklusloendurite abil on teel liiklejate ja nende sihtkohtade iseloomustamine keeruline, sest numbriloendused ja küsitlused, mis näevad ette autode peatamist, on kallid. Mobiilpositsioneerimine on traditsioonilistele uurimismeetoditele huvitavaks täienduseks ning antud töös püstitatud küsimustele vastamine võimaldab saada mitmekülgset geograafilist informatsiooni Tallinn-Tartu maanteel liikujate kohta.

1. Teooria

1.1. Transpordigeograafia, transpordiplaneerimine ja transpordivajadus

Inimesed ning nende tegevused asuvad väga erinevates ruumi punktides. Suhete tekkimisel nende punktide vahel on üheks oluliseks eelduseks transport. Transport on ülim ja dünaamiline väljendus nõuetest ning piirangutest, mis tingivad indiviidide ning sotsiaalsete gruppide omavahelisi suhteid ning inimeste mobiilsust üldisemalt (Hoyle *et. al* 1994). Kui geograafia on huvitatud inimese ning tema ümber asuva füüsilise keskkonna suhetest ruumis, siis transpordigeograafiat kitsamalt huvitavad transpordisüsteemid ning nende ruumilised mõjud (Hoyle *et. al* 1994).

Ruumis juba eksisteeriva ning tulevikus vaja mineva transpordi probleemide väljaselgitamine ning nendele probleemidele lahenduse leidmine on omakorda transpordiplaneerimise ülesanne. Üheks probleemiks, millega transpordiplaneerimine läbi aegade toime on pidanud tulema, on transpordi infrastruktuuri kohandamine selliselt, et kõik inimesed, kes maanteedel liigelda soovivad, mahuksid nendele (Gifford *et. al* 2001). Seega on transpordiplaneerijad teedevõrku kohandanud vastavalt inimeste transpordivajadusele. Selle rahuldamine on seni seisnenud aina laiemate maanteede ehitamises, lähtudes tipptunni aegsest transpordivajadusest (Guensler *et. al* 2008) ehk sellest ajahetkest, mil teel liigub kõige rohkem sõidukeid. Teedevõrgu laiendamine tähendab aga suuremat koormust looduseskeskkonnale ning ka inimestele. Lisaks, mida suuremaid teid ehitada, seda rohkem tekib sinna juurde ka autosid (Banister 2002), mistõttu on teede laiemaks ehitamine vaid ajutine lahendus.

Selle tõttu on transpordiplaneerijad tänasel päeval võtnud seisukoha, et teedevõrgu transpordivajaduse järgi kohandamise asemel tuleks hoopis transpordivajadust asuda kohandama olemasoleva teedevõrgu järgi (Lakshmann *et. al* 2001). See seisneb alternatiivsete lahenduste otsimises teedeehitusele, näiteks tipptunni maksustamise või ühistranspordi kasutamise propageerimise näol (Guensler *et. al* 2008). Transpordivajaduse mõjutamiseks on oluline teada, mis see on ning mis on selle tekkimise põhjusteks.

Transpordivajadus väljendab inimeste nõudlust transpordi järele, vaatamata sellele, kas transpordi infrastruktuur seda rahuldada suudab või mitte. Transpordivajadust mõõdetakse, kui reise arvu, mida inimene sooritab mingi ajaühiku vältel. Seda kujundavad mitmed sotsiaalmajanduslikud karakteristikud ja maa-kasutusest ning liiklemise eesmärkidest tingitud faktorid (Comtois *et. al* 2006).

Inimeste transpordivajadust mõjutab nende vanus, sugu, sissetulek, rass ning muud sotsiaalsed karakteristikud. On selge, et nooremad inimesed on mobiilsemad kui vanemad, suurema sissetulekuga inimesed võtavad ette rohkem reise isikliku autoga ning mehed veedavad liikluses rohkem aega kui naised, kuigi ka see trend on muutumas (Rosenbloom 2000). Litman (2006) kirjutab, et ka rass ning päritolu mõjutavad liiklusemusteid, kuna vähemusrahvuste ning immigrantide hulgas omab vähem inimesi isiklikku liiklusvahendit, mistõttu on nad sunnitud kasutama alternatiivseid transpordivahendeid. Kuna arenenud maades ei saa enam rääkida rahvaarvu kasvust, mis mõjutaks omakorda transpordivajaduse kasvu, siis suureneb see täna eelkõige muutuste tõttu populatsiooni demograafilises struktuuris (Banister 2002). Esiteks kasvab transpordivajadus vanema rahvastiku arvel, kuna tänased pensioniealised omavad autot ning kasutavad seda enam kui kunagi varem (Litman 2006, Banister 2002, Kanaroglou *et. al* 2009). Teiseks suureks muutuseks on naiste osakaalu suurenemine tööhõives. Meestel ja naistel on erinevad liiklemismustrid, eelkõige asjaolu tõttu, et naised on enam hõivatud majapidamisega. Nende ülesandeks on sageli laste transportimine ja toidupoes käimine, mistõttu peavad nad tegema rohkem sõite töökoha ja kodu vahel (Banister 2002, Rosenbloom 2000). Kui mehed peaksid mõne kohustuse neilt üle võtma, kasvab transpordivajadus selle võrra jällegi. Liikluse demograafia tundmine praegu ning selle võrdlemine varasemaga, annab aimu, milline võiks olla transpordivajadus tulevikus.

Banister (2002) on välja toonud, et teiseks oluliseks faktoriks, mis tekitab ning mõjutab vajadust transpordi järele, on majandus ja eelkõige selle kasv viimase 30 aasta jooksul. Tänu inimeste sissetulekute kasvule on suurenenud ka autode arv väga lihtsal põhjusel: aina enam inimesi saab seda endale lubada. Majanduse struktuuri üleminek teenindussektorile, tähendab tööga seotud tegevuste koondumist linnadesse, samas kui inimeste kasvav sissetulek võimaldab neil kolida linnast välja ning igapäevaselt linna

tööle sõita. Inimeste sissetulekute suurenemine annab ka avaramaid võimalusi vaba aja veetmiseks, milleks omakorda on vaja transporti. See kõik kokku suurendab vajadust transpordi järele. Teisest küljest võib majandus sundida inimesi mitte raha rohkuse, vaid puuduse tõttu tihedamalt reisima. See seisneb näiteks maalt suurtesse linnadesse tööle käimises, kuna kodukohas tööd lihtsalt ei ole. Kui kauge vahemaa tagant tööl käimine on kasulik, valivad inimesed maal elamise ning tiheda sõitmise töö ja kodu vahel.

Ka maa-kasutus võib oluliselt mõjutada vajadust transpordi järele. Linnalistes asulates paiknevad erinevad tegevused tihedamalt, mis soodustab autole alternatiivsete transpordiviiside kasutamist (Litman 2004). Mittelinnalistes asulates on aga vajalike tegevuste või teenusteni jõudmiseks tarvis läbida pikemaid vahemaid, kusjuures erinevate transpordiviiside valik on väiksem. Potentsiaalsete sihtpunktide rohkus mingis piirkonnas vähendab teepikkusi ning seega sõltuvust autotranspordist. Transpordiplaneerimine on peamiselt lähtunud põhimõttest, et transport on tingitud vajadus: see ei ole väärtus iseenesest, vaid vahend ruumi erinevates punktides asuvate tegevusteni jõudmiseks (Hanson 2004, Pas 1983). Transpordi eesmärgiks on seega luua ligipääs inimese igapäevaeluks vajalike tegevuste vahel. Ühes punktis on elukoht, teises töö, kolmandas kohas asub lapse kool või ostukeskus. Trendiks ei ole enam kodu otsimine töökoha lähedale. Selle asemel, on inimesed parema elukoha nimel linnast väljas, nõus tööle sõitmiseks läbima aina pikemaid vahemaid (Banister 2002). Inimesed, kes elavad suurtest linnadest või regionaalsetest keskustest kaugemal, läbivad kokkuvõttes autoga rohkem kilomeetreid kui inimesed, kes elavad keskustele lähemal (Litman 2004).

Oluliseks transpordivajaduse mõjutajaks on ka inimeste liiklemise eesmärgid üldisemalt. Soov mingis ruumi punktis teatud tegevusest osa võtta ongi transpordivajaduse peamine põhjus (Mokhtarian *et. al* 2001). Inimeste igapäevased liiklemismustrid on tekitatud eelkõige pikaajalise iseloomuga otsustest elu- ning töökoha kohta (Handy *et. al* 2005). Ülejäänud tegevused ja kohustused, näiteks sisseostud või hobidega tegelemine, on nendeni jõudmise mõttes paindliku iseloomuga, kuid elu- ning töökoht jäävad enamjaolt muutumatuks ka pikaajalises perspektiivis. Peamine põhjus liiklemiseks on endiselt tööl käimine, mis moodustab ligikaudu 1/3 kogu reisidest (Guensler *et. al* 2008). Teisejärgulisteks põhjusteks on sotsiaalsetest

tegevustest osavõtmine, puhkus, sisseostude tegemine, teiste inimeste (eelkõige perekonnaliikmete) transportimine jne. Ameerika majapidamiste transpordiuuring (Bureau of Transport Statistics 2007) leidis, et traditsioonilised põhjused autodega liiklemiseks, nagu näiteks tööle sõitmine, on tahaplaanile taandumas, ning kategooriad, mis enim kasvavad, on need, mis kipuvad olema paindlikumad ning valikulised, näiteks puhkusereisid või sisseostude tegemine. Kasutades autot aina sagedamini ning üha pikemateks reiseks, kui minimaalselt vaja oleks, põhjustavad inimesed üleliigset liiklust (Handy *et. al* 2005).

Transpordi kui tingitud vajaduse käsitlemisel on eeldatud, et soovitud sihtkohta jõudmiseks ollakse nõus taluma mõningaid kulusi, mis peamiselt seisnevad ajas ning rahas (Mokhtarian *et. al* 2001). Sihtkoha kasulikkus on võrdeliselt seotud selles paigas aset leidva tegevuse ligitõmbavusega ning pöördvõrdeline sinna jõudmiseks vajaminevate kulutustega. Transpordi kui tingitud vajaduse raamistikus on seega ka kaugemasse sihtpunkti sõitmine arusaadav, kui selle koha kasulikkus kaalub üles sinna sõitmiseks vajaminevad kulutused. Mida väiksemaid kulusi inimesed sihtpunkti jõudmiseks kannavad, seda tõenäolisem on, et liiklemine kahe punkti vahel muutub sagedasemaks (Hanson 2004).

Vaatamata sellele, et mõnel inimesel on võimalusi rohkem, tulenedes tema sissetulekust, sotsiaalsetest kohustustest või teadmistest, teevad kõik valikuid selle kohta, kus elada, kus tööl käia ning millistest tegevustest osa võtta. Kui otsused on langetatud, tekitavad need igapäevase liiklemisvajaduse, mis vähendab reise sageduse, sihtkoha, viisi, aja ning teekonna paindlikkust (Handy *et. al* 2005). Teisisõnu: tekib harjumuspärane liiklemismuster. Kui transpordi kasulikkus on täielikult kallutatud sihtpunktis aset leidva tegevuse suunas, ei lase inimesed end tihtipeale mõjutada sinna jõudmise jooksul asetleidvatest negatiivsetest sündmustest, nagu näiteks liiklusummikud (Mokhtarian *et. al* 2001). Seega on taoline paindumatus liikluses ehk igapäevane liiklemismuster, koosmõjus autode arvu kasvu ning nende sagedasema kasutamisega, tipptunni põhjuseks maanteedel.

1.2. Tipptund transpordiuuringutes

Tipptund on ajaperiood päevas, millal liiklustihedus mingil teelõigul on kõige suurem. Tipptund esineb kaks korda päevas: hommikul ja õhtul (Perez-Cartagena ja Tarko 2005, Downs 2004). Kui hommikune tipptund on seotud eelkõige tööreisidega, siis pärastlõunane hõlmab ka muid sõite, nagu sisseostud või vaba aja veetmine. Seega võib liiklejate koosseis nende kahe ajaperioodi vahel varieeruda (Comtois *et. al* 2006). Tipptundi võiks käsitleda ka kui ajavahemikku päevas, mil inimeste transpordivajadus mingil teelõigul on kõige suurem. Tipptunni põhjused tulenevad sellest, kuidas moderne ühiskond üles on ehitatud (Downs 2004): enamus inimestest töötavad ühel ajal, et neil oleks võimalus efektiivselt teineteisega suhelda, elu- ning töökoht asuvad teineteisest kaugel, õpilased käivad ühel ajal koolis jne. Iga päev, ühel ajal, üheskoos ning eraldi autodes nende eesmärkideni püüdlemine tekitabki maanteedel tipptundi.

Downs (2004) on toonud tipptunni tekitajatenä välja mitmed lihtsad põhjused. Esiteks, normaalne ajakasutus tänapäeva ühiskonnas tähendab igapäevaselt vajalike reiside tegemist hommikul kella 6:00-st kuni 9:00-ni ning pärastlõunal 16:00-st kuni 19:00-ni. Teiseks, kui kasvab rahvaarv, kasvab ka liigelda soovivate inimeste arv. Samaväärselt: mida kõrgemad on ühe majapidamise sissetulekud, seda rohkem nad võtavad ette reise isikliku autoga. Kolmandaks hindavad inimesed aina enam privaatsust ning on seetõttu teineteisest võimalikult kaugemale kolinud. See muudab ühistranspordi planeerimise keeruliseks, kuna asustus on liiga hõre, et see end ära tasuks. Seega liiguvad inimesed suuremal määral ning sagedamini oma isikliku autoga.

Igapäevane liiklemise aeg on enamjaolt fikseeritud, kuna inimesed soovivad öösel magada ning päeval teineteisega suhelda, kas siis tööalaselt või mõnel muul põhjusel. Tavalised inimkäitumise mustrid panevad meid üheaegselt liikuma, mis tekitabki hommikust ning pärastlõunast tipptundi. Mis selle keerukaks muudab, on inimeste soov korda ajada mitmed asjaajamised nende tipptunniaegsete reiside ajal. Reiside ajastus ning sagedus on tingitud sellest, millal inimesed on liiklemiseks vabad muudest kohustustest ning millal on vajalikud teenused kasutamiseks kättesaadavad (Hoyle *et. al* 1994).

Arenenud riikides, sealhulgas ka Eestis, ei ole rahvaarvu kasv kindlasti enam tipptunni põhjuseks. Pigem on selle tekitajaks elujärje paranemisest tulenevalt autot ning juhilube omavate inimeste arv (Corpuz 2005). See number on kasvanud peamiselt naiste ning vanurite arvelt. Liikluskäitumine ning selle muutumine aja jooksul sõltub oluliselt liikleja soost, vanusest, sissetulekust ning isegi rassist (Pucher *et. al* 2003). Auto omamine, mobiilsus, transpordi viis, teepikkus, reisi eesmärk ning liiklemise aeg sõltuvad ka inimese sotsiaalmajanduslikust kuuluvusest. Näiteks teevad kõrgema sissetulekuga inimesed igapäevaselt rohkem reise ning läbivad kokkuvõttes rohkem kilomeetreid kui seda teevad madalama sissetulekuga inimesed, kelle madalam mobiilsus on tingitud ka halvast ühistranspordivõrgust, mistõttu paljud on ära lõigatud nende poolt soovitud sihtpunktidest, kuna nad ei saa endale lubada isiklikku autot. Töökohtade, haridusasutuste või meditsiiniteenuste kättesaamatus mõjutab oluliselt inimeste elukvaliteeti. Madalama sissetulekuga inimeste vähene mobiilsus võib olla tigitud ka asjaolust, et nad elavad enamjaolt linnades, kus töökohad ning erinevad teenused on kättesaadavamad ning asuvad teineteisele lähemal. Siiski, mida suurem on inimeste sissetulek, seda enam saavad nad endale lubada autot ning võtta sellega ette reise. Mitte ainult töölaseid, vaid ka sõite vaba aja veetmiseks, avaldades sellega suuremat survet olemasolevale teedevõrgule (Banister 2002).

Ka tipptunnile avaldab mõju maakasutus (Downs 2004, Litman 2004). Eeslinnade või maakohtade avalike teenuste ning töökohtade tihedus on tunduvalt väiksem kui suurtes linnades. Maakasutus mõjutab liikluskäitumist, määrates ära, kui palju ning millisel viisil inimesed oma reise ette võtavad. Linnadele on iseloomulik selline maakasutus, mis suurendab ligipääsetavust ning võimaldab kasutada erinevaid transpordiviise, mis vähendab autode kasutamist. Maal aga asuvad erinevad sihtpunktid ruumis rohkem laiali, pakkudes vähe valikuid transpordiks, suurendades sõltuvust autotranspordist ning läbitud kilomeetrite arvu (Litman 2004). Liiklusummikute sagedamaks või parkimise kallimaks muutumise korral on linnaelanikel rohkem võimalusi oma liiklemisviisi ümberhindamiseks, kuna ühistransport on kättesaadavam ning erinevad tegevused asuvad tihedamalt üksteise kõrval, mistõttu tuleb ka jala käimine kõne alla. Maapiirkonnas on asustustihedus niivõrd hõre, et tasuva ühistranspordivõrgustiku loomine on sageli pea võimatu. Seega, mida väiksem on sihtkohtade vaheline teepikkus, seda vähem on selle läbimiseks vaja autot. Litman (2004) kirjutab, et maapiirkonnas

elavad inimesed kasutavad autot 20-40% enam, kui linnaelanikud. Seega on need teed ja tänavad, mis võimaldavad eeslinnadest või maapiirkonnast ligipääsu suurtesse linnadesse ning regionaalsetesse keskustesse, sageli ülekoormatud.

Modernse ühiskonna ülesehitus, muutused demograafilises struktuuris ning maakasutus on pikaajalised faktorid, mis tekitavad tipptundi. Lühiajalised valikud, mis on peamisteks tipptunni tekitajateks on inimeste igapäevaotsused lii kluses, milledest kolm kõige olulisemat on viis, aeg ning marsruut (de Palma, Rochat 1999, Fontan *et. al* 2004). Kuna tööl käimine moodustab 2/3 kogu tipptunni aegsetest reisidest, on just sel ajal tehtavaid valikuid enim uuritud.

De Palma ja Rochat (1999) kirjutavad, et marsruudi valik on lühiajaline otsus ning 75% inimestest otsustab selle enne kodust või muust alguspunkti st lahkumist. Marsruuti ollakse nõus tipptunni ajal muutma, kui on olemas teadmine mõnest alternatiivsest teekonnast. Transpordiviisidest on eelistatuim auto ning sellele järgneb ühistranspordi kasutamine vaid 25%-ga. Ühistransporti nähakse kui aeglasemat, ebamugavat ja ebaturvalisemat viisi reisimiseks.

Aeg on ilmselt liiklejate kõige paindlikum valik (de Palma, Rochat 1999, Gupta *et. al* 1997, Huang *et. al* 2005). Reisi alustamise aja valik on oluline mõistmaks, kuidas tipptund tekib liiklemiseks tehtavatest otsustest. Hommikune ajastus sõltub õigeaks ajaks tööle jõudmisest ning pärastlõunane töölt lahkumisest. See tähendab, et pärastlõunane reisi alustamise valik võiks olla paindlikum kui hommikune. Küsitluste tulemusel aga selgus, et isegi fikseerimata töögraafikuga inimesed ei kasuta seda paindlikkust tipptunni vältimiseks – kui nad on kord valinud tööle minemise ja sealt lahkumise kellaaja, kipuvad nad sellele kindlaks jääma (de Palma ja Rochat 1999). Kuna liiklejate kohustused asuvad ruumis erinevates punktides, ei ole võimalik reisi aja valikut täielikult mõista, mõistmata inimeste igapäevast tegevusmustrit (Huang *et. al* 2005, *cit.* Ettema, Timmermans 2003).

1.3. Liikluse geograafiline jagunemine

Liiklemise geograafiline jagunemine seisneb reisi alguspunkti ning sihtkoha vahelistes seostes (Comtois *et. al* 2006). See väljendub reiside arvus, mis tehakse ühest

alguspunktist mõnda sihtkohta. Eeldatavasti teevad liiklejad reise kindlal eesmärgil, milleks enamjaolt on soov või kohustus osa võtta erinevatest tegevustest. Li, Hartgen ja Stopher (1996) on tegevused jaotanud kolme kategooriasse:

- 1) Igapäevased tegevused, millel on kindel aeg ja asukoht ning mis on igapäevased ja kohustuslikud. Nendeks on näiteks töö või koolis käimine.
- 2) Sekundaarsed tegevused, mida võetakse ette regulaarselt, kuid millel on mõned varieeruvad omadused nagu aeg ja koht. Selleks on näiteks sisseostude tegemine.
- 3) Juhuslikud tegevused, mille sagedus mingil ajaperioodil võib olla null ning mille omadused on väga varieeruvad. Nendeks on näiteks puhkusereisid.

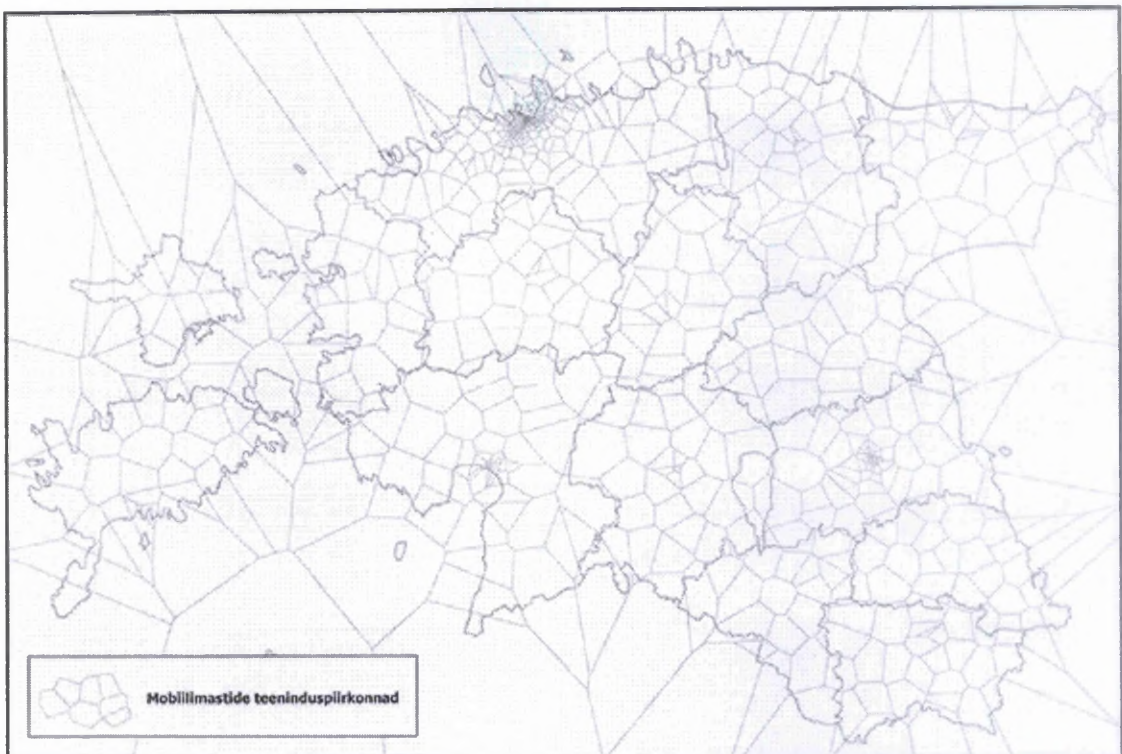
Enamikul inimestel on igapäevaselt üks kohustuslik reis ning võib olla ka üks või mitu teisejärgulist reisi, mis on valikulised ja paindlikumad (Pitaksringkarn *et. al* 2008). Nii tekivad igapäevased liiklemismustrid, mis enamjaolt koosnevad ühest reisist kodu ja igapäevase kohustusliku tegevuse vahel (töö, kool) ning teisest reisist jälle koju tagasi, kuid mille vahele jäävad ka paindlikud ning valikulised tegevused (Pitaksringkarn *et. al* 2008, *cit.* McGuckin & Murakami 1995). Üldiseks reegliks on, et mida suurem on kaugus alguspunkti ning sihtkoha vahel, seda väiksema tõenäosusega ollakse nõus reisi ette võtma (Kumar & Levinson 1994, Comtois *et. al* 2006).

Liiklemine on tulel omavahel seotud olevatest otsuste hulgast, mis võivad olla põhjustatud liiklejate endi karakteristikutest nagu vanusest, sissetulekust või soost. Reaside erinevatest eesmärkidest ning omadustest tuleneva mitmekesisuse mõistmine on paratamatult vajalik transpordiplaneerimise tulemuslikkuse hindamiseks. Et paremini mõista Tallinn-Tartu maantee reede pärastlõunase tipptunni omapära, üritab käesolev uurimustöö välja selgitada selle ajal liikuvate inimeste elu- ning sihtkohtade geograafilise jagunemise ning soolis-vanuselise koosseisu. Kuigi see ei anna ammendavat vastust sellele, miks inimesed just tipptunni ajal reise ette võttavad ning mis on nende reaside eesmärk, võimaldab see ehk välja selekteerida need sotsiaalsed grupid, kelle liikluskäitumist edaspidistes uuringutes põhjalikumalt käsitlema peaks.

2. Metoodika

2.1. Meetodid

Liiklus- ja transpordiuuringuid viiakse harilikult läbi kas reisipäevikute täitmise, küsitluste (de Palma *et. al* 1999, Handy *et. al* 2005) või liiklusloenduste (Guensler *et. al* 2008) alusel. Käesolev uurimustöö on läbi viidud mobiilpositsioneerimise tulemusena saadavate andmete abil. Mobiilpositsioneerimine seisneb inimeste asukohakoordinaatide määramises mobiiltelefoni ning võrguoperaatori abil. Eristatakse aktiivset ning passiivset positsioneerimist (Ahas *et. al* 2008, 2009). Aktiivne mobiilpositsioneerimine seisneb telefoni asukoha määramises reaajalise päringu abil, mis eeldab telefoni omaniku nõusolekut positsioneerimiseks. Passiivne mobiilpositsioneerimine seisneb inimeste asukohainfo saamises mobiilioperaatori logidest. Juhul, kui inimene teeb mõne kõnetoimingu (väljuv kõne, SMS, MMS jms), salvestub sellest operaatori andmebaasi toimingu tegemise aeg ning mobiili antenn, millelt toiming sooritatud on. Sellest tulenevalt on võimalik saada liiklejate kohta mitmesuguseid geograafilisi andmeid. Käesolevas uurimustöös on kasutatud just passiivse mobiilpositsioneerimise andmeid, mida analüüsib, töötleb ja haldab Positium LBS. Liikumisinfor salvestatakse inimeste kärgedevaheliste liikumisvoogude põhjal. Kärjeks nimetatakse ühe mobiilimasti levipiirkonda. Siit tuleneb ka passiivse mobiilpositsioneerimise täpsus, milleks on ühe mobiilimasti levipiirkond (Joonis 1). Mobiilpositsioneerimise täpsus linnas on kuni 1000 meetrit ning maapiirkonnas ligikaudu 3000 meetrit (Ahas *et. al* 2009). Andmed, mis liikujate kohta salvestatakse on täielikult anonüümsed – neis ei kasutata isikuandmeid ega telefoninumbreid. Iga kõnetoimingu tegija eristamiseks määratakse andmebaasis talle ainulaadne juhuslik identifikaator. Andmed on kooskõlas Eesti andmekaitse seaduste ja Euroopa Liidu direktiividega.

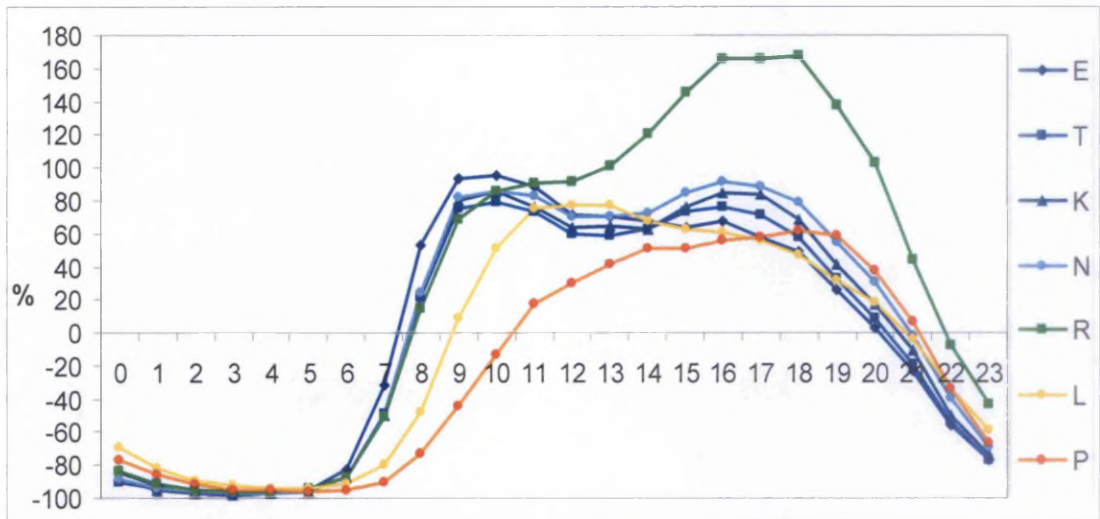


Joonis 1. Mobiilimastide teeninduspiirkondade jagunemine EMT võrgus (Positium LBS)

Antud uurimustöös kasutatud andmed pärinevad liiklejatelt, kes sooritasid mõne kõnetoimingu Kose-Mäo teelõigul 2007. aasta aprillis ning oktoobris reede pärastlõunase tipptunni ja kolmapäeva pärastlõunase tipptunni ajal või kogu nädala jooksul. Reede pärastlõunane tipptund esineb kell 16:00-19:00 ning see on aeg maanteel, mil liiklejate arv teel on suurim nii päeva kui ka nädala lõikes. Kolmapäeva tipptund esineb kell 16:00-19:00 ning on samuti aeg maanteel, mil liiklejate arv on kogu päeva lõikes suurim. Kogu nädala jooksul liikujatena on arvesse võetud esmaspäevast pühapäevani 24h jooksul uurimispunktis kõnetoiminguid sooritanud inimesi, mille sisse jäävad ka kolmapäeva ning reede pärastlõunase tipptunni ajal liikujad.

Tipptunni esinemise aeg Tallinn-Tartu maanteel on kindlaks määratud Ramboll Eesti AS (2008) poolt läbi viidud liiklusuuringu tulemusel. Selle raames viidi läbi ka mobiilpositsioneerimise uuring liikluse ajalise rütmi ning selle voogude kohta. Uuringu tulemusel selgus, et kogu nädala kõige suurema liiklustihedusega aeg Tallinn-Tartu maanteel, Kose-Mäo teelõigul, on reede pärastlõuna kell 16:00-19:00 (Joonis 2), kui liiklus on aasta keskmisest ööpäevasest liiklussagedusest 2,5 korda tihedam. Korrelatsioon samas uuringus läbi viidud automaatloenduse ja küsitluse ning

mobiilpositsioneerise andmete vahel on nii elu- ja sihtkohtade jagunemise kui ka liiklussageduse korral ($R=0,96$) väga hea. Sellel teelõigul liikujaid käsitleb ka antud uurimustöö.



Joonis 2. Kose-Mäo teelõigu liikluse rütm nädalapäevadel (Ramboll 2008)

Passiivse mobiilpositsioneerimise teel saadud andmed sisaldavad anonüümselt liikujate sotsiaalseid karakteristikuid, nagu vanus ja sugu ning geograafilisi andmeid liikujate elu- ning sihtkoha ehk ankurpunktide kohta. Ankurpunktid tekivad inimeste kohustuslike või soovitud tegevuste ruumis laiali paiknemisest. Nende vahel liikudes tekivad igapäevased liiklemistrajektorid. Nagu tegevused, jagunevad ka ankurpunktid igapäevasteks, sekundaarseteks ning juhuslikeks (Li *et. al* 1996). Igapäevased ankurpunktid on eelkõige kodu- ning töökoht. Sekundaarseteks ankurpunktideks on näiteks sisseostude tegemine või teiste pereliikmete transportimine, mis sageli määrab inimeste kogu igapäevase liikumisvajaduse. Juhuslikeks ankurpunktideks on näiteks puhkusereisid, juhuslikud läbisõidud. Käesolevas uurimustöös analüüsitakse liikujate elu- ning sihtkohaga seotud andmeid. Elukoht on määratud kohana, kus inimene teeb keskmiselt kõige rohkem kõnesid igapäevaselt kella 17:00-08:00-ni ehk kohana, kus inimene viibib hommikul ja õhtul. Liikujate töökoht on võimalik määrata keskmise kõnetoimingute tegemise ajaga vahemikus 08:00-17:00 ehk kohana kus inimene kodust väljaspool regulaarselt viibib. Liikujate sihtkoht, mis samuti antud uurimustöös käsitlemisele tuleb, on võimalik määrata inimeste päeva viimase kõnetoimingu järgi, mis on tehtud enne kella 4 öösel (Ramboll 2008).

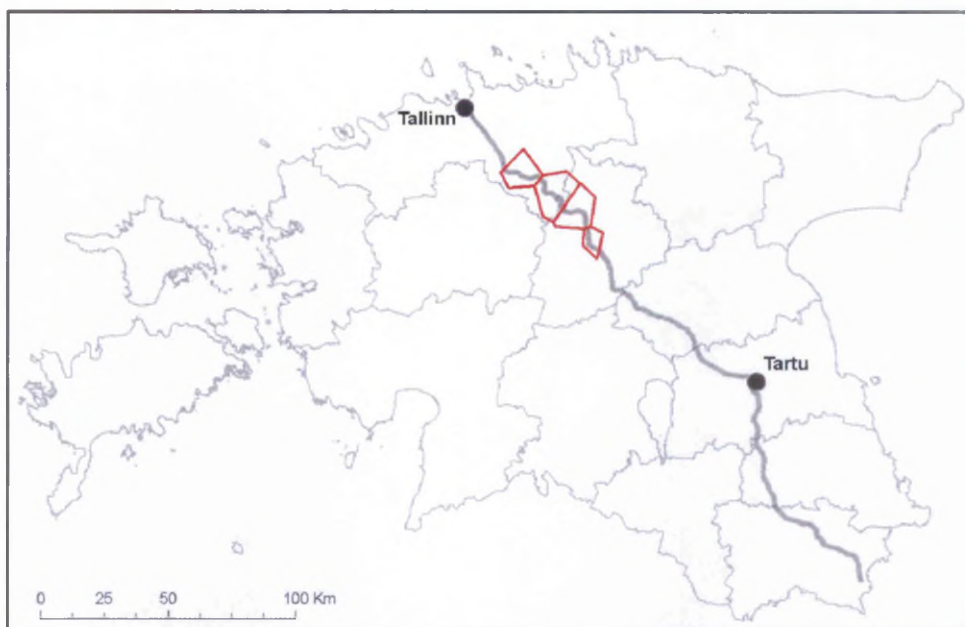
Kogutud andmete põhjal analüüsisin reede pärastlõunase tipptunni soolis-vanuselise koosseisu ja geograafilist jagunemist liikujate elu- ja sihtkohtade lõikes ning võrdlesin seda kolmapäeva pärastlõunase tipptunni ning kogu nädala jooksul liikujate soolis-vanuselise koosseisu ning geograafilise jagunemisega, et välja selgitada reede pärastlõunase tipptunni tekitajaid Tallinn-Tartu maanteel.

2.2. Andmed

Andmed, mida käesolevas uurimustöös on kasutatud, pärinevad Tallinn-Tartu maanteel liikujate kõnetoimingutest, mis on tehtud Kose-Mäo teelõigul, Ardu, 4 EMT mobiilimasti teeninduspiirkonnas (Joonis 3). Andmed on kogutud 2007. aasta aprilli ja oktoobri kogu nädala jooksul (esmaspäevast pühapäevani 24h), kolmapäeva pärastlõuna (16:00-19:00) ning reede pärastlõuna (16:00-19:00) tipptunni liikujate kohta. Andmete kogumaht kahe kuu peale, sisaldab üle 127 miljoni kõnetoimingu, millest uurimise tarbeks koostati 1000-st inimesest koosnev juhuslik valim mõlema kuu reede pärastlõunase tipptunni, kolmapäeva pärastlõunase tipptunni ning kogu nädala jooksul liikujate kohta. Seega on kogu valimi suuruseks andmed 6000 liikuja kohta. Arvesse on võetud mõlemaid sõidusuundasid. Andmed sisaldavad infot Tallinn-Tartu maanteel liikujate vanuse ja soo ning kohta. Lisaks on igale liikujale määratud ankurpunktid, milleks on elukoht ja töö- või õpikoht.

2.3. Uurimisala kirjeldus

Käesolev uurimustöö puudutab Tallinn-Tartu maanteed (Joonis 3) ning sellel liikujaid. Tallinn-Tartu maantee, kogupikkusega 182 km, ühendab omavahel Eesti pealinna Tallinnat ning suuruselt teist linna Tartut ning läbib Harju, Järva, Jõgeva ning Tartu maakondi. Seega paikneb tee diagonaalselt läbi Eesti ning ühendab omavahel mitmeid olulisi keskusi. Mobiilpositsioneerimine on läbi viidud Tallinn-Tartu maantee Kose-Mäo teelõigul.



Joonis 3. Tallinn-Tartu maantee ning uurimustöös kasutatud mobiilimastide tööpiirkondade paiknemine Eesti kaardil

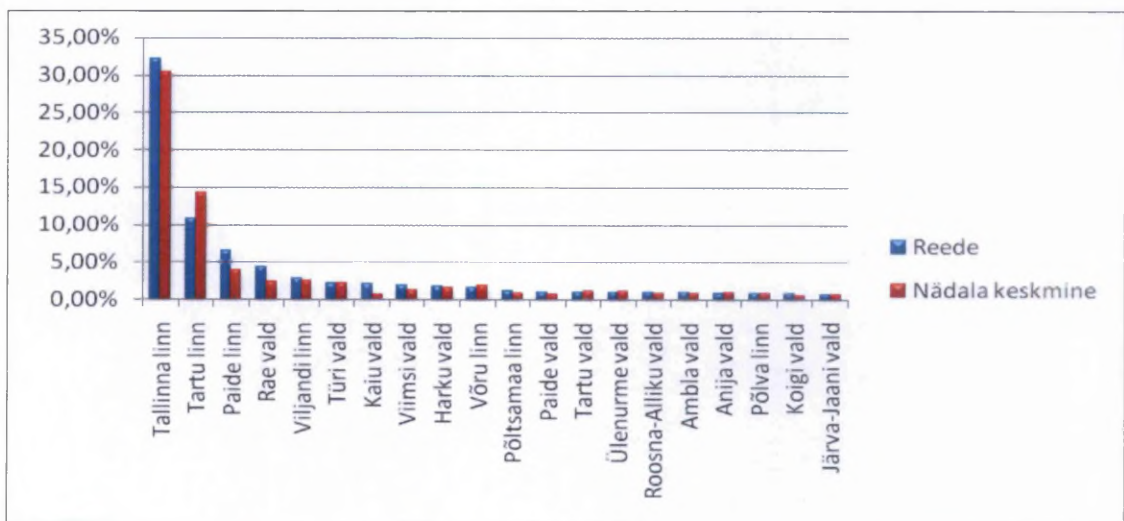
Tallinn-Tartu maantee on siseriiklikult Eesti tähtsaim maantee. See on saanud avalikkuse suure tähelepanu osaliseks eelkõige aina suurenevatest liiklusmahtudest ning tee halvast tehnilisest seisukorrast tulenevate rohkete liiklusõnnetuste tõttu. Maanteeameti andmetel oli 2008. aastal Tallinn-Tartu maantee Tallinn-Mäo teelõigu kilomeetritel 6-86 (mille sisse jääb ka antud töö uurimisala) aasta keskmiseks ööpäevaseks liiklustiheduseks 9136 autot. Maantee ümberehituseks on juba astunud mitmeid samme ning muuhulgas läbi viidud ka mitmeid liiklusuuringuid, mis käsitlevad liiklusmahte, nende prognoosi tulevikuks ning liikluse geograafilist jaotust (Ramboll 2008). Maanteel liikujate sotsiaalse koosseisu vastu pole aga varem huvi tuntud.

3. Tulemused

3.1. Liiklejate elukohad

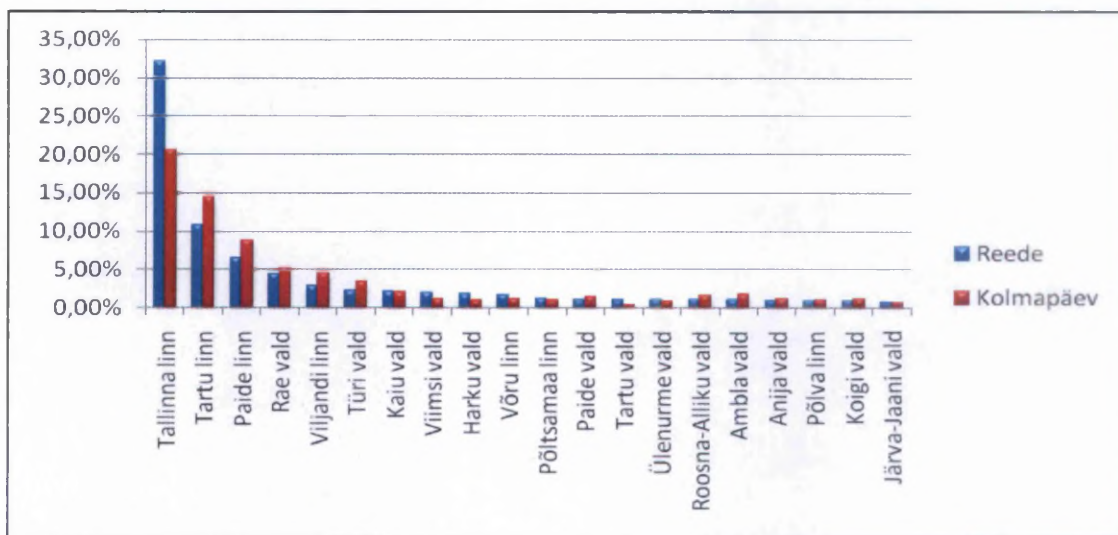
Reede tiipptunni ajal liiklejate hulgas on ülekaalukalt esikohal Tallinnas elavad liiklejad 32,1%-ga (Joonis 4). Vahe sellele järgnevate Tartus elavate liiklejate osakaaluga on 21,3%. Suuremat tähtsust reede pärastlõunase tiipptunni ajal omavad veel Paide linn (6,5%), Rae vald (4,3%), Viljandi linn (2,8%), Türi vald (2,15%) ning Kaiu vald (2,1%). Ülejäänud omavalitsusüksused on liiklejate hulgalt omavahel võrdlemisi ühtlaselt jaotunud, kuid vahe domineeriva Tallinnaga on neil ligi 30%. Seega võib järeldada, et reede pärastlõunase tiipptunni ajal on liiklus eelkõige suunatud Tallinnast välja, mitte selle poole.

Kogu nädala jooksul liikujatega võrreldes on reedesel tiipptunnil Tallinna osakaal suurem vaid 1,6% võrra (Joonis 4). Silmapaistvamaks erinevuseks on Paide linna suurem osakaal 2,65% võrra ning Rae valla suurem osakaal 1,95% võrra. Reede pärastlõunase tiipptunni ajal on kogu nädala jooksul liikujatest väiksem Tartu linna osakaal 3,5% võrra. Ülejäänud omavalitsusüksuste osakaalud ei erine märkimisväärselt ning on ka omavahel väga ühtlaselt jaotunud.



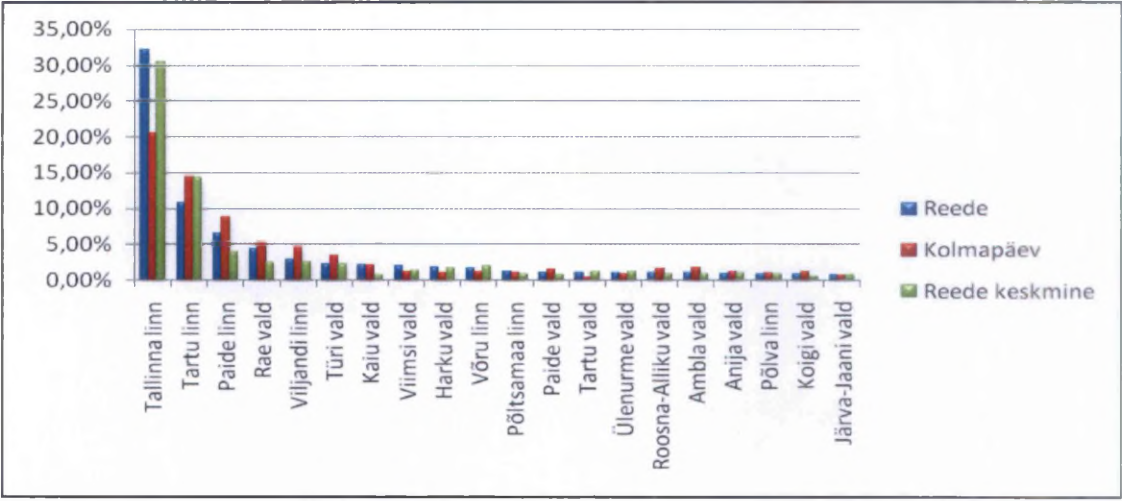
Joonis 4. Reede pärastlõunase tiipptunni ning kogu nädala jooksul liikujate elukohtade jagunemine

Kolmapäeva tipptunni ajal liikujate elukohtadena on samuti olulisemad Tallinn ja Tartu (Joonis 5). Reede pärastlõunase tipptunni ajal on aga Tallinnas elavate liikujate osakaal oluliselt suurem – nimelt 11,55%. Tallinna väiksema osakaalu arvelt on kolmapäeva pärastlõunase tipptunni ajal suuremad teiste omavalitsusüksuste osakaalud. Nendeks on näiteks Tartu linn (vahe 3,55%), Paide linn (vahe 2,25%), Viljandi linn (vahe 1,7%) ning Türi vald (vahe 1,2%).



Joonis 5. Reede ning kolmapäeva pärastlõunase tipptunni ajal liikujate elukohtade jagunemine

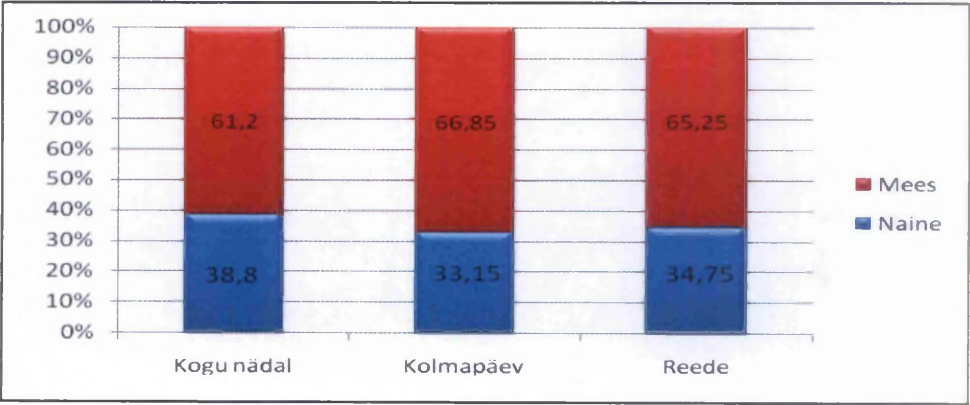
Reede pärastlõunase tipptunni elukohtade jagunemine on pigem sarnane kogu nädala jooksul liikujatele ning neist erineb kolmapäeva pärastlõunase tipptunni ajal liikujate elukohtade jagunemine (Joonis 6). Kolmapäeva peamiseks erinevuseks on Tallinna osakaalu langemine üle 10% võrreldes reede ja kogu nädala liikujatega. Tartu osakaal on aga erinev just reedel, olles ligikaudu 4% väiksem kogu nädala jooksul ning kolmapäeva pärastlõunase tipptunni ajal liikujate arvust.



Joonis 6. Reede pärastlõunase tipptunni elukohtade jagunemine ning selle võrdlus kolmapäeva tipptunni ajal ning kogu nädala jooksul liikujatega

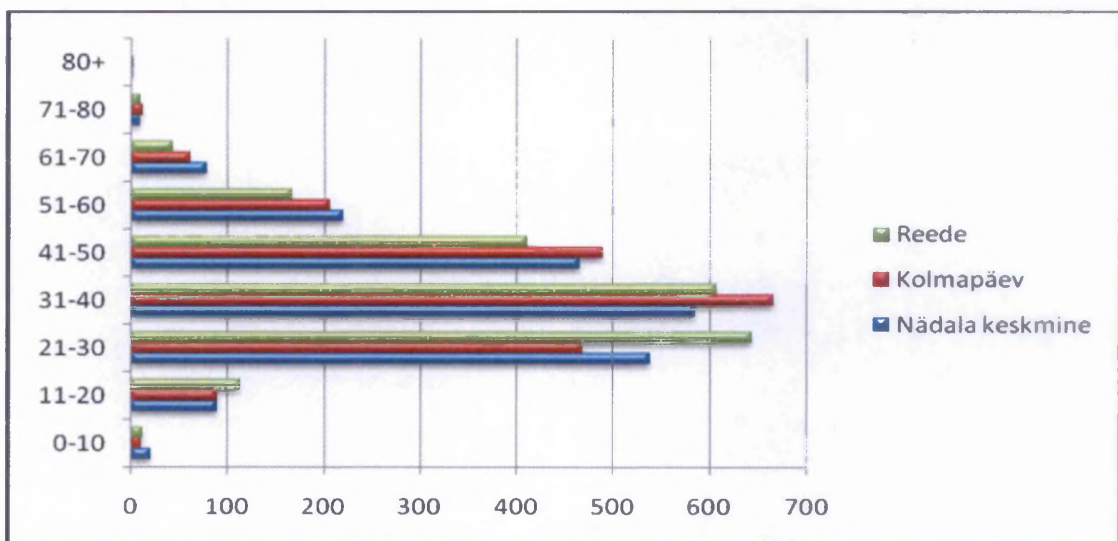
3.2. Liiklejate soolis-vanusediline koosseis

Analüüsides mees- ning naissoost liikujate arvu erinevusi Tallinn-Tartu maanteel, selgub, et nende osakaalud ei erine reede pärastlõunase ja kolmapäeva pärastlõunase tipptunni ning kogu nädala jooksul liikujate hulgas (Joonis 7). Meeste ja naiste suhtarvude vahe on kõige väiksem kogu nädala jooksul liikujate hulgas, kus mehi on 61% ning naisi 39%. Reede pärastlõunase tipptunni ajal on mehi aga veidi rohkem – 65%. Seega on võrreldes kogu nädala jooksul liikujatega tipptunni ajal liikuvad just mehed.



Joonis 7. Reede pärastlõunase tipptunni sooline jaotus ning selle võrdlus kolmapäeva pärastlõunase tipptunni ning kogu nädala jooksul liikujatega

Olulisemad erinevused reede pärastlõunase tipptunni ajal liikujate seas tulevad esile vanuselise koosseisu analüüsis. Nimelt on reede tipptunni ajal liikujate hulgas enim 21-30 aastaseid (32,2%), samas kui kolmapäeva tipptunni ajal (33,25%) ning kogu nädala jooksul liikujate hulgas (29,2%) on domineerivaks vanusegrupiks 31-40 aastased (Joonis 8). Seega on reede pärastlõunane tipptund vanuseliselt koosseisult noorem nii kolmapäevasest tipptunnist kui ka kogu nädala jooksul liikujatest. Suurim on reede pärastlõunase tipptunni ajal liikuvate 21-30 aastaste osakaalu vahe kolmapäeva tipptunniga võrreldes – nimelt 8,8%. Kuigi ka reedel on oluliseks vanusegrupiks 31-40 aastased liikujad, jääb nende osakaal kolmapäeva tipptunni ning kogu nädala jooksul liikujatega võrreldes siiski väiksemaks, kuid kõigest vastavalt 2,95% ning 1,1% võrra. See tähendab, et sellesse vanusegruppi jäävate inimeste arv reede pärastlõunase tipptunni ajal oluliselt ei vähene ning 21-30 aastaste liikujate osakaal suureneb teiste vanusegruppide, nagu 41-50 aastaste või vanemate, vähenemise arvelt.

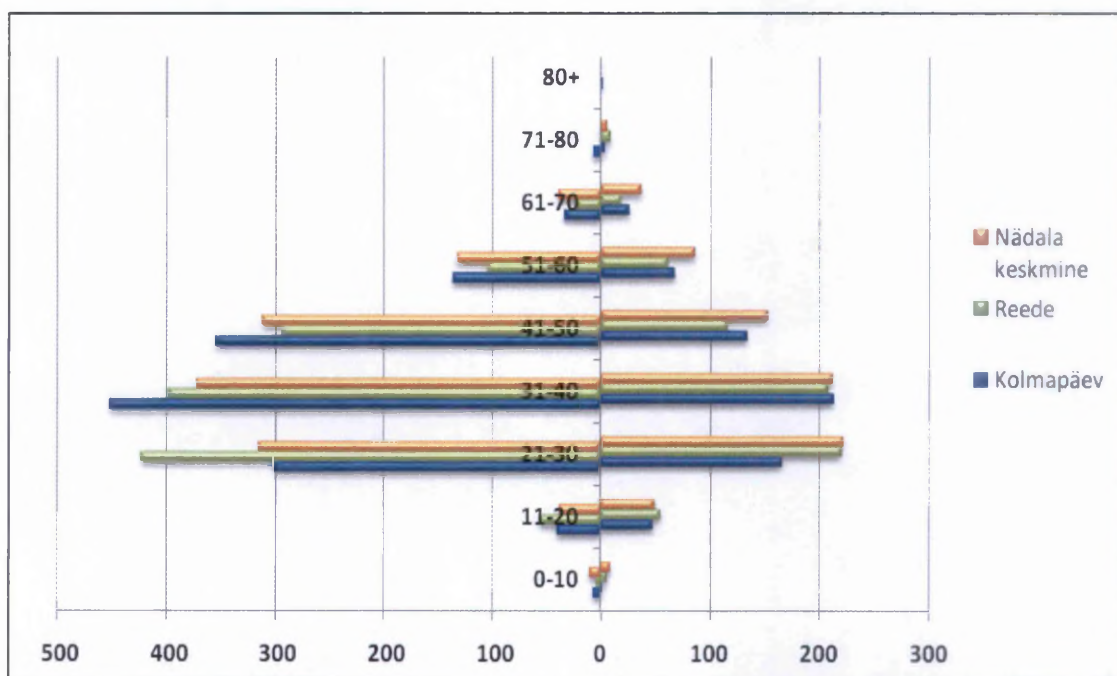


Joonis 8. Reede tipptunni vanuseline koosseis ning selle võrdlus kolmapäeva tipptunni ning kogu nädala jooksul liikujate vanuselise koosseisuga

Vaadates sotsiaalseid karakteristikuid veelgi täpsemalt, selgub, et reede pärastlõunase tipptunni ajal liikujate seas on kõige rohkem 21-30 aastaseid mehi (21,15%) (Joonis 9). Neile järgnevad 31-40 aastased mehed (19,9%), 41-50 aastased mehed (14,7%) ning 21-30 aastased naised (11%). Kolmapäeva pärastlõunase tipptunni ajal on kõige arvukamaks grupiks 31-40 aastased mehed, kelle osakaal võrreldes reedega on 2,7% suurem (Joonis 9). 21-30 aastaste meeste osakaal aga on kolmapäeval võrreldes reedega

6,1% väiksem. Olulise panuse 21-30 aastaste liikujate arvu kasvu reede pärastlõunase tipptunni ajal annavad ka naised, kelle osakaal võrreldes kolmapäeva pärastlõunaga kasvab 2,7%.

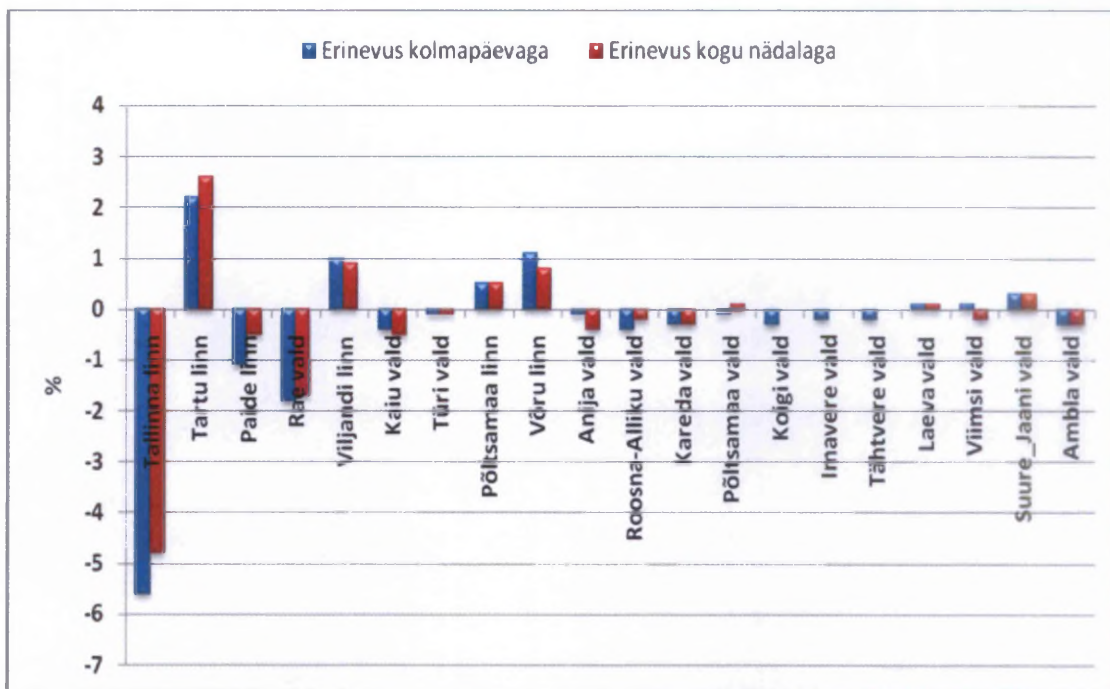
Kogu nädala jooksul liikujatega võrreldes (Joonis 9) kasvab reede pärastlõunase tipptunni ajal samuti 21-30 aastaste meeste hulk ning seda 5,4%. Teiste soolis-vanuseliste gruppide suhtes on reede pärastlõunane tipptund rohkem sarnane kogu nädala jooksul liikujatele kui kolmapäeva pärastlõunase tipptunni ajal liikujatele. Reede pärastlõunase tipptunni ajal on kõige liikuvamad 21-30 aastased mehed.



Joonis 9. Reede ning kolmapäeva pärastlõunase tipptunni ajal ja kogu nädala jooksul liikujate soolis-vanuselise koosseisu võrdlus

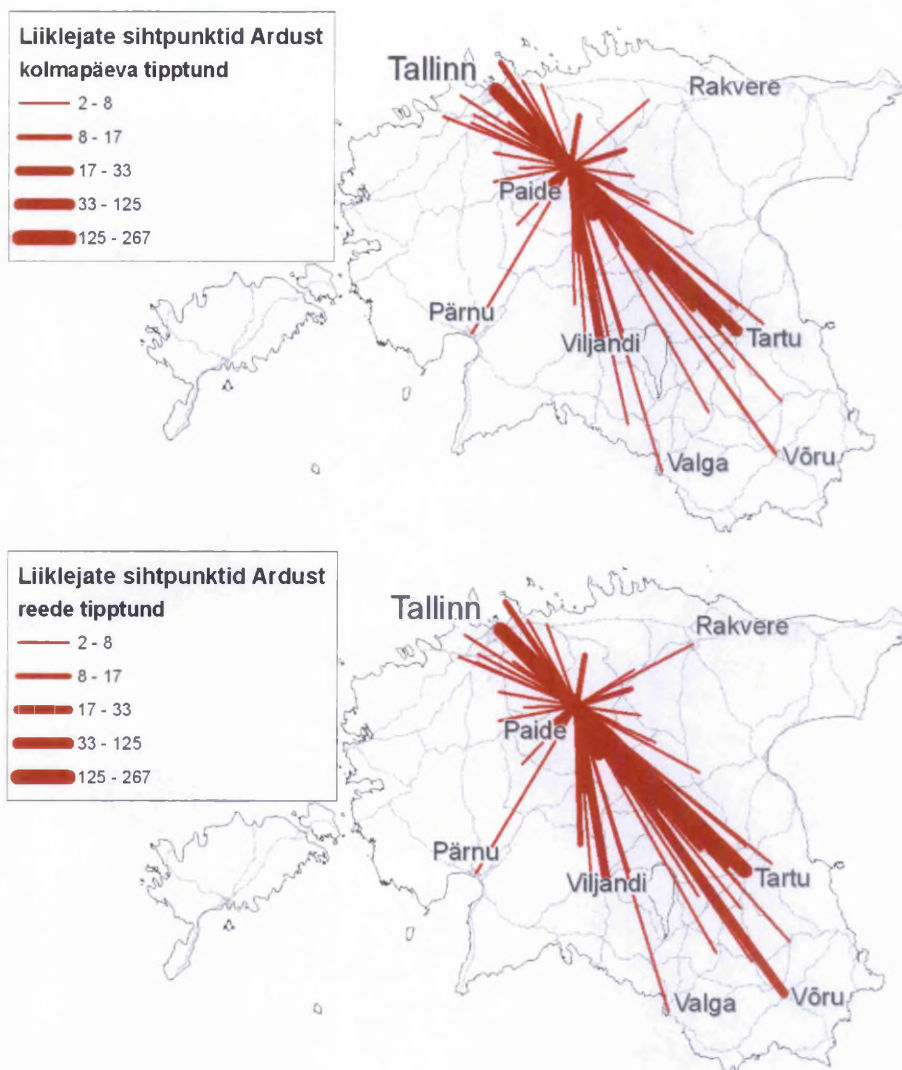
3.3. Liiklejate sihtkohad

Reede pärastlõunase tipptunni ajal on liikujate peamiseks sihtpunktiks Tallinna linn 21,1%-ga. Sellele järgnevad olulisematest sihtkohtadest veel Tartu linn (14,7%) ja Paide linn (8,4%). Ülejäänud omavalitsusüksuste kui sihtkohtade osakaalud on ühtlasemalt laiali jaotunud. Väga silmapaistev erinevus reede pärastlõunase tipptunni ajal ja kogu nädala jooksul liikujate sihtkohtades esineb Tallinna linna osakaalu vähenemises reedel 4,8% võrra. (Joonis 10).



Joonis 10. Reede pärastlõunase tipptunni ajal liikujate sihtkohtade erinevus kolmapäeva pärastlõunase tipptunni ajal ning kogu nädala jooksul liikujatega

Samamoodi on Tallinna osakaal suurem kolmapäeva pärastlõunase tipptunni ajal ning seda 5,6%. Reede pärastlõunase tipptunni ajal on liiklus suunatud eelkõige Tallinnast välja (Joonis 11). Sellest annavad aimu selliste linnade nagu Tartu, Viljandi, Põltsamaa ja Võru suuremad ning Paide linna ja Rae valla väiksemad osakaalud. Seega suunduvad inimesed reede pärastlõunal eelkõige Lõuna- ning Kagu-Eesti poole ja selle tõttu ka kaugemale, kui kolmapäeva pärastlõunase tipptunni ajal liikujad. Sama kehtib ka reede pärastlõunase tipptunni ja kogu nädala jooksul liikujate võrdluse suhtes, vaatamata sellele, et osakaalude vahed on väiksemad.



Joonis 11. Reede pärastlõunase tipptunni ajal liikujate sihtkohtade erinevus kolmapäeva pärastlõunase tipptunni ajal ning kogu nädala jooksul liikujatega

4. Arutelu

Käesolevas uurimustöös kasutatud passiivse mobiilpositsioneerimise meetodi põhjal on järeltöö tegemine Tallinn-Tartu maanteel liikujate kohta võrdlemisi tinglik, kuna valim on võimalik moodustada vaid inimestest, kes sooritavad mõne kõnetoimingu kindlas punktis Tallinn-Tartu maanteel. On lootusetu arvata, et kõik maanteel liikujad just seal oma mobiiltelefoni kasutavad. Lisaks sellele ei kajasta mobiilpositsioneerimise andmed inimeste hinnanguid oma liiklemisele ehk põhjuseid mingi reisi ettevõtmiseks. Teisest küljest on andmete sõltumatus inimeste endi arvamusel ühtlasi nende andmete tugevuseks, sest võimaldab liikujaid vaadelda objektiivselt, vabana liiklejate endi poolt tekitatud moonutustest, mis sageli näiteks ankeetküsitluste või reisiräpäruse täitmisel esineda võivad (de Palma *et. al* 2004). Lisaks on passiivse mobiilpositsioneerimise teel kogutud andmete maht piisavalt suur (127 miljonit kõnetoimingu), et selle põhjal teha järeltöö Tallinn-Tartu maantee reede pärastlõunase tipptunni ajal liikujate kohta.

Ülekaalukalt on reede pärastlõunase tipptunni ajal kõige liikuvamad Tallinnas elavad inimesed. Kuna uurimustöö metoodika näeb ette elukohtade määramist liikujate peamise asukoha järgi ajavahemikus 17:00-08:00, võib nende elukoht olla ka mujal kui seal, kus nad alaliselt viibivad. Seega on suur tõenäosus, et reede pärastlõunase tipptunni ajal liikujate hulgas on palju neid, kes nädala sees Tallinnas tööl käivad ning nädalavahetuseks oma tegelikku koju sõidavad, kasutades selleks just Tallinn-Tartu maanteed. Kui hommikuse tipptunni ajal kasutavad ligi 60% juhtudel maanteed inimesed, kes sõidavad linna tööle (Guensler *et. al* 2008), siis on loogiline eeldada, et pärastlõunase tipptunni ajal liiguvad hommikul tööle sõitnud inimesed taas linnast välja. Reede pärastlõunal lisanduvad neile ka liikujad, kes igapäevaselt linnast ei lahu, nädalavahetuseks aga küll. Fakt, et teiseks domineerivaks elukohaks tipptunni ajal liikujate seas on Tartu, peegeldab hästi tõsiasja, et maantee ühendab omavahel Eesti kaht suurimat linna – Tallinnat ning Tartut. Ülejäänud uurimuses kajastuvate elukohtade osakaalude ühtlane jaotumine näitab, et reede pärastlõunal on liiklus suunatud Tallinnast välja, mitte selle poole. Liikluse suundumist reede pärastlõunase tipptunni ajal Tallinna linnast välja kinnitab ka uurimustöös läbi viidud sihtkohtade analüüs. Võrreldes kolmapäeva pärastlõunase tipptunni ja nädala keskmisega, väheneb reedesel

tipptunnil kõige enam Tallinna osakaal sihtkohana ning selliste Lõuna- ja Kagu-Eesti linnade nagu Viljandi, Võru ja Tartu esile kerkimine näitab, et reede pärastlõunase tipptunni ajal sõidavad inimesed oluliselt kaugemale kui kolmapäeval.

Lisaks näitas uuring, et reede pärastlõunane tipptund Tallinn-Tartu maanteel on oma vanuseliselt koosseisult tunduvalt noorem kui kolmapäeva pärastlõunane tipptund. Seda näitab 21-30 aastaste liikujate arvu kasv reedel. Võtte arvesse, et Tartu on ülikoolilinn, võib üheltpoolt eeldada, et see vanuseline erinevus on tingitud reede pärastlõunal Tartust kojusõitvate tudengite arvust, kes kasutavad selleks sageli just Tallinn-Tartu maanteed. Samas on ka Tallinn oluline tõmbekeskus noortele inimestele, kes ehk oma nädalavahetused mujal Eestis veedavad, kas siis vanematekoju või lihtsalt puhkama sõites. 31-40 aastaste vanusegrupi märkimisväärselt kõrge osakaal peegeldab hästi seda, et kui hommikune tipptund on seotud tööreisidega, siis on seda ka pärastlõunane (de Palma *et. al* 2004), kuna see vanusegrupp on ilmselt tööturul enim hõivatud.

Transpordiuuringutes küllalt laialt levinud väidet, et üheks liiklusmahtude suurenemise põhjuseks on naiste hõivatuse kasv tööturul ning sellest tulenev kõrgem transpordivajadus (Banister 2002, Rosenbloom 2000), on antud uurimustöös raske tõestada, kuna puuduvad varasemad andmed Tallinn-Tartu maanteel liikujate soolise koosseisu kohta. Käesoleva uurimustöö tulemustel on reede pärastlõunase tipptunni nagu ka kolmapäevase tipptunni ajal liikujate hulgas enim mehi, kuid samas ka 20-40 aastaste naiste osakaal tõuseb tipptunni aegadel märgatavalt võrreldes kogu nädala osakaaluga.

Olulisi järeldusi antud uurimustöö Tallinn-Tartu maantee reede pärastlõunase tipptunni sotsiaalse ning geograafilise koosseisu kohta aga teha ei suuda. Põhjuseks rutakas eeldus selle kohta, et 1000-st liikujast koosnev valim reede pärastlõunase tipptunni, kolmapäeva pärastlõunase tipptunni ning kogu nädala liikujate kohta on piisav, et välja selgitada Tallinn-Tartu maantee reede pärastlõunase tipptunni tekitajad. Seega peaks edaspidised uuringud olema suunatud suurema valimi põhjalikumale statistilisele analüüsile. Lisaks peaks uuringusse kaasama ka ülejäänud nädalapäevad reede ja kolmapäeva kõrval. Kindlasti oleks tulevikus vaja läbi viia ka küsitlusuuring, mis tooks selgust inimeste liiklemise põhjustele ning eesmärkidele.

Edaspidiste uuringute tulemused võiks olla ühiseks aluseks nii Tallinn-Tartu maantee projekteerimiseks kui ka regionaalse arengu planeerimiseks kohalike omavalitsuste tasandil. Vaatamata sellele, et Tallinn-Tartu maantee on siseriiklikult Eesti tähtsaim maantee, ei peaks sellega seotud probleeme lahendama üksnes tsentraalselt - riigi tasandil. Oluline on ka omavalitsuste tegevus, kuna inimeste liiklemise põhjuseks on tihti töö ja teenuste vähesus või puudumine oma kodukohas. Seega võiksid põhjalikud uuringud liikujate sotsiaalsete karakteristikute kohta, koosmõjus Tallinn-Tartu maantee vahetusse lähedusse jäävate omavalitsuste tegevusega regionaalse arengu edendamisel, olla keskkonna- ning inimsõbralikuma transpordiplaneerimise aluseks.

Kokkuvõte

Aina kasvavate liiklusmahtude juures üha laiemate maanteede ehitamine pole enam lahenduseks inimeste tipptunniaegse transpordivajaduse rahuldamiseks. Selle tõttu on transpordiplaneerimine viimasel ajal pigem suunatud transpordivajaduse mõjutamisele, mitte enam selle rahuldamisele. See on võimalik ühistranspordi edendamise, tipptunni maksustamise sisseseadmise või teiste alternatiivsete vahenditega, sealhulgas regionaalse arengu edendamise kaudu. Transpordivajaduse mõjutamiseks on vajalik välja selgitada, kes on need inimesed, kes tipptunni ajal liikleavad ning mis on nende reise eesmärgiks. Käesoleva uurimistöö eesmärgiks oli välja selgitada Tallinn-Tartu maantee reede pärastlõunase tipptunni soolis-vanuseline koosseis ja elu- ning sihtkohtade geograafiline jagunemine, kasutades selleks uutset meetodit.

Tallinn-Tartu maantee on siseriiklikult Eesti tähtsaim maantee, mis ühendab omavahel kaht Eesti suurimat linna – Tallinnat ja Tartut – ning suuremal hulgal väiksemaid linnu ja teisi omavalitsusüksusi. Uuring on läbi viidud kasutades passiivse mobiilpositsioneerimise andmeid, mis võimaldab liikujate asukohainfo saamist mobiilioperaatori logifailidest. Ühendades need mobiilikandjate sotsiaalsete tunnustega, ongi võimalik välja selgitada tipptunni demograafiline ning geograafiline jagunemine.

Uurimustöö tulemused näitavad, et Tallinn-Tartu maantee reede pärastlõunase tipptunni kõige liikuvam soolis-vanuseline grupp on 21-30 aastased mehed. Võrreldes reede pärastlõunase tipptunni vanuselist koosseisu kolmapäeva pärastlõunase tipptunni ning kogu nädala jooksul liikujatega selgus 21-30 aastaste liikujate osakaalu oluline suurenemine vanemate vanusegruppide (31-40 ja 41-50) arvelt. 1/3 reede pärastlõunase tipptunni aegsetest liikujatest on Tallinna elanikud. Teise olulise elukohana kerkib esile Tartu, kuid vahe Tallinnaga on pea 20%. Reede pärastlõunase tipptunni aegne olulisim sihtkoht on samuti Tallinn. Viljandisse ja Võru linna sõitjate esile kerkimine lisaks Tartule, kinnitab üldist teadmist, et reede pärastlõunase tipptunni ajal on suurem osa liiklust suunatud Tallinna linnast välja.

Vaatamata mõningate erinevuste esinemisele reede pärastlõunase tipptunni sotsiaalses ning geograafilises koosseisus, tuleb siiski tunnistada, et uurimustöö analüüsiks võetud

valimi hulk ei olnud pädev andma vastuseid reede pärastlõunase tipptunni soolis-vanuselise koosseisu ning elu- ja sihtkohtade erinevuse kohta teistest nädalapäevadest. Edaspidiste uuringute eesmärgiks peakski olema suurema valimiga põhjalikuma statistilise analüüsi läbiviimine, mis peaks sisaldama ka küsitlusuuringut inimeste selliste liiklemisotsuste kohta, mida mobiilpositsioneerimise andmetega saada ei ole võimalik. Samuti tuleks teha põhjalikum analüüs sessoonsete kõikuvuste analüüsiks ning leida andmete usaldusväärsus ja elimineerida erandid. Mahukas ning põhjalik uuring Tallinn-Tartu maanteel liikujate kohta võiks olla aluseks nii maantee projekteerijatele paremate tehniliste lahenduste leidmiseks kui ka kohalikele omavalitsustele oma regionaalse arengu planeerimiseks.

The Geography and Social Characteristics of Friday Afternoon's Peak Period Traffic On Tallinn-Tartu Highway

Summary

Increasing the capacity of highways by building wider roads does not seem to satisfy the growing transport demand anymore. Due to that, transport planning has reorganized itself to influence the over excessive need for highways, rather than meeting the demand for it. The main solutions for doing that are the subsidising of public transportation, congestion pricing and other alternative solutions, including regional planning and development. To influence the demand for transport, it is necessary to find out who are the people that travel during peak period and why do they travel during peak period.

This paper is aimed to find out the age-sex composition, geographical distribution of home locations and trip destinations of Friday afternoon's peak period and its difference from Wednesday afternoon's peak period and from the whole week on Tallinn-Tartu highway.

Tallinn-Tartu highway is the most important highway of Estonia. It is the link between the two biggest cities of Estonia – Tallinn and Tartu – and many smaller towns and boroughs. The research was carried out with the method of passive mobile positioning. Passive mobile positioning method enables to attain the geographical data of travellers from the log files of mobile operators. Connecting that data with the social characteristics of phone holders makes it possible to find out the demographic and geographic composition of peak period traffic on Tallinn-Tartu highway.

The results show that the most mobile age-sex group on Tallinn-Tartu highway on Friday afternoon's peak period is 21-30 year old men. Comparing to Wednesday and the whole week, the 21-30 age group rises on the expense of older age groups (31-40 and 41-50). 1/3 of the travellers on Friday afternoon's peak period live in Tallinn. Tartu is the second most important place of residence, but the cap between Tallinn and Tartu is approximately 20%. The bigger proportion of the towns of Viljandi and Võru implicate common knowledge, that most of the traffic on Friday afternoon peak period is targeted out of Tallinn, instead towards it.

Despite of some differences in social and geographic characteristics of Friday afternoon's peak, it has to be admitted that the data selection made for this paper was not substantial enough to make significant decisions about the social and geographic reasons of peak period traffic. Future research with a greater data selection and an in-depth statistical analyze has to be carried out on the subject. Also, there is a need for a more subjective research, in the form of travel diaries or questionnaires, for example, to find out the reasons for travel – answers that mobile positioning data can not give. A more substantial and in-dept analyze of the social and geographic characteristics of Friday afternoon peak period travellers on Tallinn-Tartu highway should be the base for highway engineers to find more suitable techincal solutions and to the local governments for planning and developing regional growth.

Tänu sõnad

Sooviksin tänada oma juhendajaid Rein Ahast ja Erki Saluveeri kannatlikkuse, Positium LBS-i andmete ning Ramboll Eesti AS-i minus antud valdkonna vastu huvi tekitamise eest.

Kasutatud kirjandus

- Ahas, R. Aasa, A., Silm, S., Tiru, M. 2009. Daily rhythms of suburban commuters' movements in the Tallinn metropolitan area: case study with mobile positioning data. *Transportation Research*, /trükis/.
- Ahas, R. Aasa, A., Roose, A., Mark, Ü., Silm, S. 2008. Evaluating passive mobile positioning data for tourism surveys: An Estonian case study. *Tourism Management* 29(3): 469--486.
- Banister, D., 2002. *Transport Planning*. Taylor & Francis, New York.
- Bureau of Transport Statistics (BTS), 2007. *Congestion: Non-Work trips in Peak Travel Time*. U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration.
- Comtois, C., Rodrigue, J-P., Slack, B., 2006. *The Geography of Transport Systems*. Routledge, New York. <http://people.hofstra.edu/geotrans/>
- Corpuz, G., 2005. *Analysis of Peak Hour Travel Using the Sydney Household Travel Survey Data*. Transport and Population Data Centre, New South Wales Department of Planning, Australia.
- De Palma, A., Rochat, D., 1999. Understanding Individual Travel Decisions: Results from a Commuters Survey In Geneva. *Transportation*, 26: 263-281.
- De Palma, A., Fontan, C., Khattak, A., 2004. Analyzing Work Departure Time Variability in Brussels. *Reflets et Perspectives*, vol. 43 (4): 89-110.
- Downs, A., 2004. *Still Stuck In Traffic*. Brookings Institution Press, Washington D.C.
- Ettema, D.F., Timmermans, H., 2003. Modelling departure time choice in the context of activity scheduling behavior. The 82nd Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington DC.
- Gifford, J.L., Stalebrink, O.J., 2001. *Transport Demand Management*. Raamatus: Button, K.J., Hensher, D.A. (toimetajad). *Handbook of Transport Systems and Traffic Control*. Elsevier Science Ltd, Oxford: 199-208.
- Guensler, R., Li, H., Nelson, J.I., 2008. Geographic and Demographic Profiles of Morning Peak-Hour Commuters on Highways in North Metropolitan Atlanta, Georgia. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Record*, 2067: 26-37.
- Gupta, D., Khattak, A.J., de Palma, A., 1997. Commuters' Departure Time Decisions in Brussels, Belgium. *Transportation Research Record*, 1607: 139-146.
- Handy, S., Mokhtarian, P.L., Weston, L., 2005. Driving by Choice or Necessity? *Transportation Research Part A*, 39: 181-203.

Hanson, S., 2004. The Context of Urban Travel: Concepts and Recent Trends. Raamatus: Genevieve, G., Hanson, S. (toimetajad). The Geography of Urban Transportation. Guilford Press, New York: 3-29.

Hoyle, B., Knowles, R., 1994. Transport Geography: An Introduction. Raamatus: Hoyle, B., Knowles, R. (toimetajad), Modern Transport Geography. John Wiley & Sons, Chichester: 1-9.

Huang, H-J., Zhang, H.M., Zhang, X., Yang, H., 2005. Integrated Scheduling of Daily Work Activities and Morning-Evening Commutes With Bottleneck Congestion. Transportation Research Part A, 39: 41-60.

Kanaroglou, P.S., Mercado, R., Newbold, K.B., Paez, A., Scott, D.M., Spinney, J.E.L., 2009. New Insights into Senior Travel Behavior: The Canadian Experience. Growth and Change, vol. 40 (1): 140-168.

Kumar, A., Levinson, D.M., 1994. Multi-Modal Trip Distribution: Structure and Application. Transportation Research Record 1466: 124-131.

Lakshmann, T.R., Anderson, W.P., 2001. Infrastructure Capacity. Raamatus: Button, K.J., Hensher, D.A. (toimetajad). Handbook of Transport Systems and Traffic Control. Elsevier Science Ltd, Oxford: 209-228.

Li, Y-J, Hartgen, D.T., Stopher, P.R., 1996. SMART: Simulation Model for Activities, Resources and Travel. Transportation 23: 293-312.

Litman, T., 2004. Land Use Impacts on Transport: How Land Use Patterns Affect Travel Behavior. Victoria Transport Policy Institute.

Litman, T., 2006. Changing Travel Demand: Implications for Transport Planning. ITE Journal, vol. 76 (9): 27-33.

McGuckin, N., Murakami, E., 1995. Examining trip-chaining behavior: a comparison of travel by men and women. Federal Highway Administration. Washington, DC.

Mokhtarian, P.L., Salomon, I., 2001. How derived is the demand for travel? Some conceptual and measurement considerations. Transport Research Part A, 35: 695-719.

Pas, E.I., 1983. A Flexible and Integrated Methodology for Analytical Classification of Daily Travel-Activity Behaviour. Transportation Science, vol. 17 (4): 405-429.

Perez-Cartagena, R.I., Tarko, A.P., 2005. Variability of Peak Hour Factor at Intersections. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 1920: 125-130.

Pitakringsam, L., Primerano, F., Taylor, M.A.P., Tisato, P., 2008. Defining and understanding trip chaining behavior. Transportation 35: 55-72.

Pucher, J., Renne, J.L., 2003. Socioeconomics of Urban Travel: Evidence from the 2001 NHTS. Transportation Quarterly, vol. 57 (3): 49-77.

Ramboll Eesti AS, 2008. Liiklusuuring: E263 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa maantee Kose-Võõbu (km 40,0-68.0) ja Võõbu-Mäo (km 68,0-85,0) teelõigu eelprojekti koostamine.

Rosenbloom, S., 2000. Trends in Women's Travel Patterns. Women's Travel Issues: Proceedings from the Second National Conference, Report FHWA-PL-97-024, FHWA, U.S. Department of Transportation.